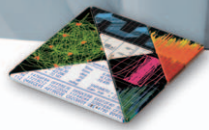


Agilent PXIeベクトル・
シグナル・アナライザ
ベクトル信号発生器で
パワーアンプ・テストの
スループットが向上



テストの限界に挑む アジレントのモジュール計測器

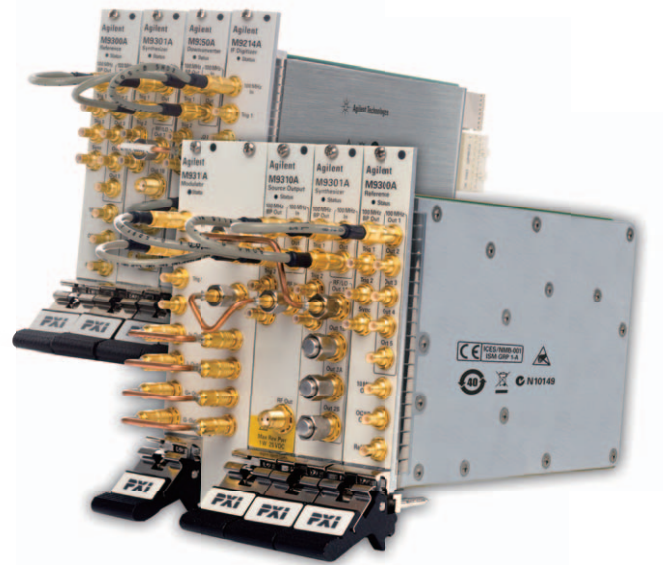
M9391A PXIeベクトル・シグナル・アナライザとM9381A PXIeベクトル信号発生器を使って
パワーアンプ・テストのスループットが向上。高いテスト品質を維持しながらテスト・コストを削減。

概要

携帯電話用パワーアンプのデザインは、ますます複雑になり、テストの必要性を高めテスト・コストに影響を与えています。最新の広帯域幅規格が登場し、多くの無線機やデバイスに搭載されるに伴い、状況は、ますます複雑化しています。また、デバイス・コスト削減などのビジネス上の問題が、パワーアンプの製造に、さらに大きな課題となっています。

移動体通信のパワーアンプやフロントエンド・モジュールを製造ラインでテストするエンジニアは、スループットを最大化してテスト・コストを削減するためのソリューションを構築し、各デバイスを必要な性能レベルに適合させる必要があります。

このアプリケーション・ノートでは、RFシグナル・アナライザとRF信号発生器を用いたパワーアンプやフロントエンド・モジュールのテスト・システムにおける主要な問題について説明しています。さらに、Agilent M9391A PXIeベクトル・シグナル・アナライザ(PXI VSA)/M9381A PXIeベクトル信号発生器(PXI VSG)モジュールを使用して高速テスト・スループットを実現するためのソリューションも紹介しています。



パワーアンプ・テスト・エンジニアが直面する問題

このアプリケーション・ノートは、以下のような、パワーアンプ・エンジニアが直面するテスト上の問題に焦点を当てています。

- 入力パワーの高速調整とパワー測定の高速化によるテスト時間の短縮。
- 高品質で信頼性の高い測定による変調性能の迅速な評価。

図1は、代表的なパワーアンプ/フロントエンド・モジュールのテスト・システム内のRFベクトル・シグナル・アナライザとRFベクトル信号発生器を単純化したブロック図です。代表的なパワーアンプ・モジュールには、W-CDMAやLTEなどの通信規格に準拠した、デジタル変調された0 ~ +5 dBmの入力パワー・レベルが必要です。パワーアンプやフロントエンド・モジュールの仕様化された性能は通常、DUTの特定の出力レベルで設定されています。デバイスの利得にバラツキがある場合、ベクトル信号発生器(PXI VSG)からのパワー・レベルを調整して適切なDUTの出力レベルを得る必要があります。DUTの出力レベルを適切な値に設定した後で、仕様化されたパワー・レベルを測定することができます。適切なDUT出力パワーを得るためにPXI VSGを調整することが、テスト時間とテスト・コスト全体を左右する大きな要因となることがあります。

PXI VSGは、ケーブルやスイッチを使用してDUTに接続されます。マルチバンド・モジュールのテストやマルチサイト・テストでは、スイッチングでさまざまな入出力を切り替える必要もあります。RFケーブルとスイッチング回路の組み合わせにより、PXI VSGの出力とDUTの入力の間为数dBの損失が生じることがあり、PXI VSGは高いレベルを出力する必要があります。テストは変調信号を使って行われ、PXI VSGはより大きなパワー・レベルで適切な変調性能を備えている必要があります。

PXI VSAも、スイッチやケーブルを使用してDUTに接続されます。PXI VSAが高速かつ正確なパワー測定が行えない場合、DUTの出力部にパワー・メータも必要です。

PXI VSAシグナル・アナライザで、パワー測定の際に、ACPR、EVM、高調波などのパラメータの測定を行う必要もあります。また、これらすべてのパラメータを短時間にかつ正確に測定し、各測定モードは最短の時間で切り替える必要があります。

M9391A VSAとM9381A VSGを使用したテストのスループットと品質の向上

Agilent M9391AおよびM9381A PXI VSA/Gは、以下の機能を備えています。

- 振幅/周波数の高速スイッチングとハードウェア・アクセラレーテッド・パワー測定により、テスト・スループットが向上します。
- 特にハイ・パワー・レベルで優れた変調性能を実現し、極めてリニアなパワー・レベル変更機能を備えています。
- 研究開発から製造までの測定結果の連続性、そして従来のテスト・システムの測定結果との連続性をXシリーズ測定アプリケーションを使用することにより実現できます。
- さらに、コードを再利用できるので、テストの開発時間を短縮できます。

M9381A PXI VSGは、ベースバンド・チューニング技術により、スイッチング時間全体を短縮できます。さらに、優れたリニアリティと再現性によりスループットが向上し、DUTを適切なパワー出力レベルにするために必要なチューニング回数も減らすことができます。PXI VSGは、高い変調品質も備え、外部増幅を行わなくてもパワーアンプを直接ドライブできます。

他のベクトル信号発生器でも、リスト・モードを使用すれば、振幅や周波数を1 ms未満で切り替えることができます。しかし、信号発生器の出力レベルをテストごとに予め決めておくことができないので、パワーアンプのテストにリスト・モードを使用できません。また、他の信号発生器を通常のプログラミング・インタフェース経由で制御する場合、大幅に長いスイッチング時間が必要になります。PXI VSGは、革新的なベースバンド・チューニング技術

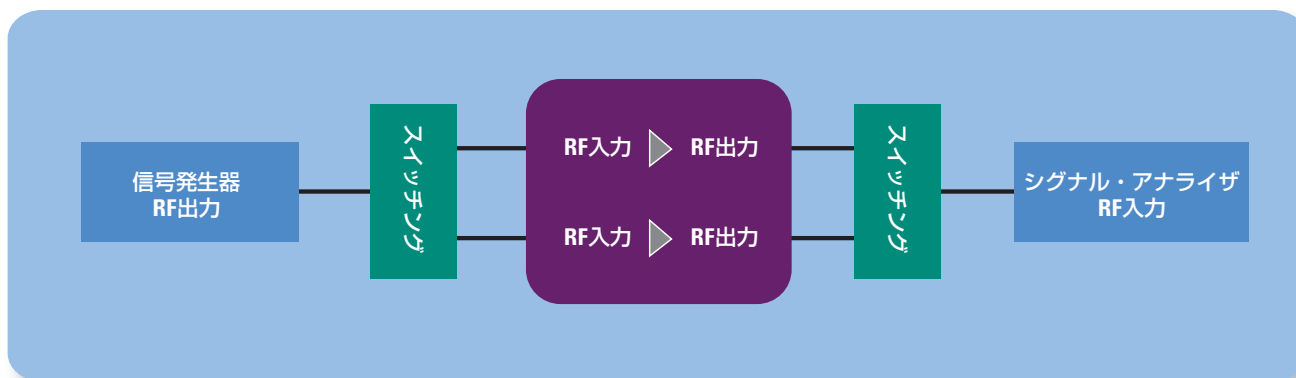


図1. 代表的なパワーアンプ/フロントエンド・モジュールのテスト・セットアップ

であるfasttuneを使用して、プログラミング・インタフェース経由で250 μ s、リストモードで10 μ sの高速スイッチングを実現しています。

PXI VSGの帯域幅は、標準で40 MHzですが、100 MHzまたは160 MHzにアップグレードすることも可能です。ベースバンド周波数オフセットは、変調帯域幅内で任意のオフセットにプログラムできます。例えば、160 MHz帯域幅オプションの場合は、ベースバンド周波数オフセットを \pm 80 MHzに設定できます。ベースバンド・パワー・オフセットは、プログラムされたRFパワー・レベルよりも20 dB小さく設定できますが、高品質変調性能は維持されたままです。このパワーアンプのテスト用機能を活用するために、RF周波数をテストするバンドの中心に、RFパワー・レベルをすべてのテストに必要な最大値に設定することができます。この設定により、ベースバンド周波数を調整してそのバンドにわたって複数の周波数でテストしたり、ベースバンド・パワー・レベルを調整してDUTの出力レベルを適切な値にサーボ制御することができます。

PXI VSGは、より適切な出力リニアリティ、再現性、分解能を備えているので、パワーレベルのサーボ制御ループが短時間で収束し、テスト時間を短縮できます。シグナル・アナライザでDUT出力レベルを測定した後、測定されたパワーと設定したいパワーの差に基づいて、新しいPXI VSG出力パワーが計算されます。その後、PXI VSGは必要な分だけ調整され、適切なDUT出力パワーが得られます。

PXI VSGは、特に高い出力パワー・レベルで、優れた変調出力品質を提供できます。多くの場合、PXI VSGとDUT入力との間の損失を補償するために、+15 dBmもの大きな信号レベルが必要になります。図2のように、PXI VSGは優れた隣接チャネル漏洩電力(ACPR)性能を、高い出力パワー・レベルで備えています。+10 dBmではACPRの劣化はほとんどなく、+15 dBmでもACPRレベルは-60 dBc近傍を維持しています。

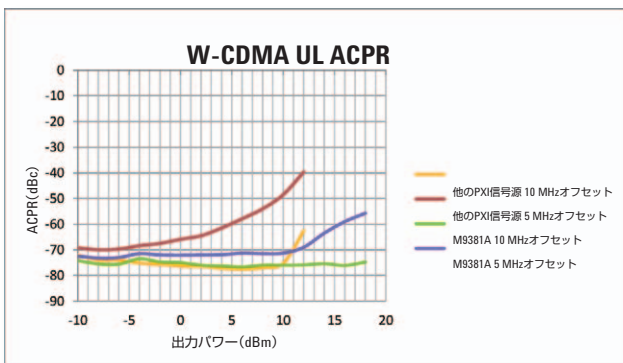


図2. M9381Aでは、ACPRの劣化は10 dBm未満ではほとんどなく、12 ~ 13 dBmでも-60 dBc未満です。

M9391A PXI VSAは、ハードウェア・アクセラレーテッド・パワー測定手法によってテスト時間全体を短縮しています。パワーの測定値はリアルタイムにデジタルで積算され、単一の値のみがアプリケーション・プログラムに返されます。IQデータからパワーを制御用PCで計算して求める必要はありません。さらに、PXI VSAでは、収集時間が10 μ sという短い時間で、非常に再現性があるパワー測定が行えます。図3は、収集時間が10 μ sから1 msまで、パワー・レベルが期待される入力レベルからこれよりも75 dB低いレベルまでの、PXI VSAのパワー測定の再現性を示しています。パワー・レベルが期待される入力レベルより25 dBも低い場合でも、PXI VSAは0.005 dBの標準偏差で400 μ s未満の全実行時間内にパワーを測定することができます。また、PXI VSGのパワー・レベル・スイッチング機能と組み合わせた場合、サーボ制御ループのステップ時間は1 ms未満です。

PXI VSAでは、Agilentのポータブル・アナライザ用のものと同じ測定アプリケーションを使用できます。Agilentは、シミュレータ・ソフトウェア(ADS、SystemVue)と測定アプリケーション(89600 VSAソフトウェア、Xシリーズ測定アプリケーション)に同じ測定アルゴリズムを使用しています。モジュラXシリーズアプリケーションと89600 VSAソフトウェアにより、製造と研究開発の測定で高い相関が得られ、共通のプログラミング・インタフェースが使用できます。また、コードを再利用して、テストの開発時間も短縮できます。

さらに、PXI VSGはAgilentのSignal Studio信号作成ソフトウェアと組み合わせて使用できます。性能を最適化した基準信号を使用すれば、デバイスの評価や検証を効率的に行えます。基準信号には、LTE、W-CDMA、802.11acなどの無線規格が含まれています。

再現性対捕捉時間対パワー・レベル					
捕捉時間		期待される入力レベルに対するパワー・レベル			テスト時間
		0 dB	-25 dB	-75 dB	
10 μ s	平均	1.767	-23.244	-65.047	0.0003
	標準偏差	0.033	0.032	0.550	
100 μ s	平均	1.895	-23.113	-65.073	0.0004
	標準偏差	0.007	0.005	0.168	
1 ms	平均	1.758	-23.246	-65.059	0.0024
	標準偏差	0.003	0.001	0.0588	

図3. M9391Aを使用した場合のパワー測定の再現性。

オーダー情報

モデル	概要
M9381A	PXIeベクトル信号発生器 1 MHz ~ 6 GHz 内容： M9301A PXIeシンセサイザ M9310A PXIe信号源出力 M9311A PXIeデジタル・ベクトル変調器
M9391A	PXIeベクトル・シグナル・アナライザ 1 MHz ~ 6 GHz 内容： M9301A PXIeシンセサイザ M9350A PXIeダウンコンバータ M9214A PXIe IFデジタイザ
M9381A-300	PXIe周波数基準 10 MHz ~ 100 MHz M9300A PXIe周波数基準の追加により、複数の M9391A/M9381A測定器に対応

基本構成には以下が含まれます。

M9381A-F03	周波数レンジ：1 MHz ~ 3 GHz
M9381A-B04	RF変調帯域幅：40 MHz
M9381A-M01	メモリ：32 Mサンプル
M9391A-F03	周波数レンジ：1 MHz ~ 3 GHz
M9391A-B04	解析帯域幅：40 MHz
M9391A-M01	メモリ：128 Mサンプル

推奨構成には以下が含まれます。

M9381A-F06	周波数レンジ：1 MHz ~ 6 GHz
M9381A-B10	RF変調帯域幅：100 MHz
M9381A-M05	メモリ：512 Mサンプル
M9381A-1EA	高出力パワー
M9381A-UNZ	高速スイッチング
M9391A-F06	周波数レンジ：1 MHz ~ 6 GHz
M9391A-B10	解析帯域幅：100 MHz
M9391A-M05	メモリ：512 Mサンプル
M9391A-UNZ	高速スイッチング
M9381A-300	PXIe周波数基準

PICMGおよびPICMGロゴ、CompactPCIおよびCompactPCIロゴ、AdvancedTCAおよびAdvancedTCAロゴは、PCI Industrial Computers Manufacturers Groupの登録商標です。

"PCIe"および"PCI EXPRESS"は、PCI-SIGの登録商標です。

ソフトウェア情報

サポートされているオペレーティング・システム	Microsoft Windows XP(32ビット) Microsoft Windows 7(32/64ビット) Microsoft Windows Vista(32/64ビット)
規格に準拠したドライバ	IVI-COM、IVI-C、LabVIEW、MATLAB
サポートされているアプリケーション開発環境	VisualStudio、VB NET、C#、C/C++、VEE、LabVIEW、Lab/Windows、CVI、MATLAB
Agilent I/Oライブラリバージョン16.3以降	内容：VISAライブラリ、Agilent Connection Expert、I/Oモニタ

www.agilent.co.jp
www.agilent.co.jp/find/modular
www.agilent.co.jp/find/pxi-vsag



テストの限界に挑む

Agilentのモジュール計測器



myAgilent

<http://www.agilent.co.jp/find/myAgilent>



www.pxisa.org



www.axiestandard.org



Agilent Advantage Services

www.agilent.co.jp/find/advantageservices



www.agilent.co.jp/quality

契約販売店

www.agilent.co.jp/find/chanelpartners

アジレント・テクノロジー株式会社
計測お客様窓口：TEL 0120-421-345

- 記載事項は変更になる場合があります。
ご発注の際はご確認ください。

© Agilent Technologies, Inc. 2013

Published in Japan, October 31, 2013

5991-0652JAJP

0000-00DEP



Agilent Technologies